

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-028269

(43)Date of publication of application : 30.01.1992

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 02-133156

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 23.05.1990

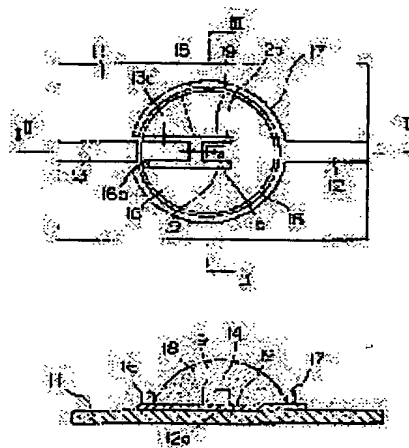
(72)Inventor : KAIZU MASAHIRO

## (54) MOUNTING STRUCTURE OF LED BARE CHIP

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable an LED bare chip to emit light high in brightness and to be densely mounted by a method wherein a light transmitting sealing body whose surface is formed into a convex lens is provided onto an enlargement part enveloping the LED bare chip and a wire loop.

CONSTITUTION: When an electric power is fed to an LED bare chip through circuit conductors 12 and 13, light radiates in all directions from the bare chip 14. An enlargement part 16 plated with gold high in light reflectivity and others are arranged on the surface of a wiring board surrounding the chip 14. Light radiated onto the surface of the wiring board is efficiently reflected by the enlargement section 16 and directed upward from the front side of the wiring board, so that the front side of the wiring board is kept high in brightness efficient enough to an electric power input. Light radiated to a wiring side including the reflected light is enlarged by a sealing body 18 formed into a convex lens to make all the sealing body 18 luminous, so that the surface of the wiring board can be lighted by the chip 14 wide in range.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-28269

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 33/00

識別記号 庁内整理番号  
N 8934-4M

④ 公開 平成4年(1992)1月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 LEDベアチップの実装構造

⑰ 特 願 平2-133156

⑱ 出 願 平2(1990)5月23日

⑭ 発 明 者 海 津 雅 洋 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
⑮ 出 願 人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号  
⑯ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

LEDベアチップの実装構造

2. 特許請求の範囲

配線板表面の回路導体にLEDベアチップを直接ダイボンドし、該LEDベアチップと配線板表面の対極回路導体とをワイヤループにより接続してなるLEDベアチップの実装構造であって、

前記回路導体あるいは対極回路導体には前記LEDベアチップの周囲に広がる拡大部が形成されているとともに、

表面が凸レンズ状に形成され光を透過させる封止体が、前記LEDベアチップ及びワイヤループを内包させた状態で、前記拡大部の上に配設されていることを特徴とするLEDベアチップの実装構造。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、LED素子のプリント配線板への高

密度実装構造に係わり、特にベアチップを直接プリント配線板に実装するチップオンボード技術によるLED素子の実装構造に関する。

「従来の技術」

一般に、半導体素子のプリント配線板への実装形態としては、挿入実装、表面実装、チップオンボード実装(COB実装)、さらにテープオートメーテッドボンディング実装(TAB実装)の4種類があり、後者になるほど部品占有面積が減少し高密度化に適している。

ここで、挿入実装は、半導体ベアチップをDIP(デュアルインラインパッケージ)と呼ばれる形態にパッケージ化し、該パッケージのリード線を配線板に貫通させて接続するものである。表面実装は、半導体素子を例えばSOP(スモールアウトラインパッケージ)と呼ばれる形態に部品化し、このような部品のリード線あるいは電極を配線板表面に接続するものである。COB実装は、半導体ベアチップを直接配線板上に接続するものである。また、TAB実装は、フィルムキャリア

にCOB実装された複数の素子実装部分をひとつひとつ打ち抜いて配線板上に高速でボンディングするものである。

そして、従来、LED素子についても、上記実装形態に対応する各種の部品形態が実施されているが、最近では表面実装が一般化しており、これに対応する部品形態であるチップLEDが提供され広く使用されている。

チップLEDは、第4図に示すように、硬質絶縁板よりなるベース基板5と、このベース基板5上に印刷等により形成された電極4a、4bと、電極4b上にダイボンディングされたLEDベアチップ1と、LEDベアチップ1と電極4aとを接続するワイヤループ2と、LEDベアチップ1の保護を目的としてLEDベアチップ1の周囲を封止する封止樹脂3とよりなる。そして、LEDベアチップ1は、電極4a、4bを介してこのチップLEDが実装される配線板上の回路導体に接続されるようになっていたものである。

このチップLEDは、前述したようにLED素

子のDIPに比し高密度に実装できるものであるが、さらなる配線板の小型化において限界があった。すなわち、チップLEDは、半田ディップ法などの苛酷な半田付け処理により実装されるので、封止樹脂3は厚く形成されていなければならない、ベース基板5の厚さも含めて全体として1.0mm以下にすることは不可能である。また、製作加工上外形を小さくすることにも限界があり、配線板におけるLED素子の実装部分の突出高さあるいは占有面積を低減することに限界があった。

そこで、第5図に示すように、LEDベアチップ1を直接プリント配線板の回路導体6bにダイボンディングし、対極となる回路導体6aとはワイヤボンディングによるワイヤループ8で接続したCOBタイプの実装構造が考えられているが、従来、回路導体6a、6bの幅は前記ダイボンディング及びワイヤボンディングあるいは給電のために必要な最小限の幅とされていた。

なお、第5図において符号7で示すものはプリント配線板のベース絶縁材であり、また、符号9

-3-

で示すものは前記封止樹脂3と同様な封止樹脂である。

「発明が解決しようとする課題」

上記LED素子のCOBタイプの実装構造は、前述のチップLEDの場合に比べ、封止樹脂9を薄くすることができベース基板5に相当する部品がないので、プリント配線板の厚さを薄くできるとともに占有面積を小さくできるという特長を有するものであるが、下記のような改善すべき問題点があった。

すなわち、前述のチップLEDタイプのものと異なり、LEDベアチップ1の周辺にはプリント配線板のベース絶縁材7が露出することになるので、LEDベアチップ1自体の出力を上げなければ、LEDベアチップ1がプリント配線板に実装されてなる発光体としての輝度が低下するという問題があった。

というのは、ベース絶縁材7の色調は、ポリイミドプリント配線板であれば濃い褐色であり、ガラスエポキシプリント配線板であれば淡い青色で

あって、ベース絶縁材7の光の反射率は非常に低い。このため、LEDベアチップ1から放射された光の一部は、ベース絶縁材7に吸収されるか、ベース絶縁材7を透過して裏側に抜けてしまい、プリント配線板の表面側の輝度を必要量確保するためにはLEDベアチップ1自体の出力を上げなければならない。

本発明は上記従来の事情に鑑みなされたもので、COB実装を適用したLED素子の高密度実装構造であって、発光体としての輝度が十分に確保された効率の良いLED素子の実装構造を提供することを目的としている。

「課題を解決するための手段」

本発明のLEDベアチップの実装構造は、配線板表面の回路導体にLEDベアチップを直接ダイボンドし、該LEDベアチップと配線板表面の対極回路導体とをワイヤループにより接続してなるLEDベアチップの実装構造であって、

前記回路導体あるいは対極回路導体には前記LEDベアチップの周囲に広がる拡大部が形成され

ているとともに、

表面が凸レンズ状に形成され光を透過させる封止体が、前記LEDベアチップ及びワイヤループを内包させた状態で、前記拡大部の上に配設されていることを特徴としている。

#### 「作用」

本発明のLEDベアチップの実装構造によると、LEDベアチップ周辺の配線板表面には反射率の高い金属により形成される回路導体（拡大部）が配置され、LEDベアチップ周辺の配線板上に放射された光もこの拡大部によって高率で反射して配線板の表面上方に向かわせることができるので、配線板表面側の輝度が効率良く確保される。

また、このような反射も含めて配線板表面側に放射された光は凸レンズ状に形成された封止体において拡散し、封止体全体が光るので、配線板表面において広い範囲を照光させることができる。

#### 「実施例」

以下、本発明の一実施例を第1図～第3図により説明する。

-9-

の両側から伸びて前記端部12aの周囲に広がる拡大部16が形成されている。拡大部16は、前記端部12a及び回路導体13の端部13aから離間するように形成された凹状部16aを除き、外形が前記端部12aを中心とする円形とされたものである。ここで、前記凹状部16aと回路導体13との間隔は、回路導体13と回路導体12との間の絶縁破壊に対する耐力を維持するように設定されている。

また、拡大部16も含めてこれら回路導体12、13はプリント配線板における通常のパターン形成方法により形成されたもので、少なくとも回路導体12の端部12aあるいは拡大部16及び回路導体13の端部13aの表面には金メッキが施されている。

回路導体12に形成された拡大部16の上面には、その円状外形の内側に位置して、リング状のダム17が形成されている。そして、このダム17の内側の位置には、表面が凸レンズ状に形成され光を透過させる封止体18が、LEDベアチッ

第1図はLED素子の実装構造の平面図、第2図は第1図におけるⅡ-Ⅱ矢視図、第3図は第1図におけるⅢ-Ⅲ矢視図である。

第1図において符号11で示すものは、プリント配線板のベース絶縁板である。また、符号12、13で示すものは、ベース絶縁板11の上面に層状に形成されたプリント配線板の回路導体で、互いに対極をなしLED素子に接続されるべき給電回路をなすものである。

これら、回路導体12、13は、例えば銅よりなり、後述する拡大部16を除いて給電に必要な最小限の幅寸法とされ、互いに突き合わされるようにして一直線状に配置されたものである。

そして、一方の回路導体12の回路導体13側端部12aの上面に、LED素子のベアチップ14が直接ダイボンドされ、該LEDベアチップ14と回路導体13の端部13aとは例えば金を材料としたワイヤボンディングによるワイヤループ15により接続されている。

また、回路導体12には前記端部12aの付近

-8-

ブ14及びワイヤループ15を内包させた状態で、拡大部12cの上に形成されている。

ここで、封止体18は、エポキシ系樹脂にシリカ粉末を混粘し適度なチキン性（自己形状形成能）と光拡散性とを付与したものを材料として、ドロップコート処理により形成したものである。また、ダム17は例えばシリコン樹脂を素材としたスタンピング等により形成されたものである。このダム17は、封止体18の成形時に材料の拡散を防止し、封止体18の配置面積を確実に規定するとともに、材料を適度に盛り上げて封止体18表面の曲率を所望の値に設定できるようにする作用を有する。

今、以上のように構成された実装構造において、回路導体12、13を介してLEDベアチップ14に給電すると、LEDベアチップ14からは各方向に光が放射されるわけであるが、LEDベアチップ周辺の配線板表面には光の反射率の高い金がメッキされた拡大部16等が配置されており、LEDベアチップ周辺の配線板上に放射された光

もこの拡大部16等によって高率で反射され配線板の表面上方に向かうので、配線板表面側の輝度が給電の入力量に対して効率よく確保される。

また、このような反射も含めて配線板表面側に放射された光は凸レンズ状に形成された封止体18において拡散し、封止体全体が光るので、配線板表面において広い範囲を照光させることができる。

本実施例によれば、以下のような効果がある。

第一に、上記実装構造は従来のCOB実装と同様に小さな実装スペースでありながら輝度が高度に確保されているので、この実装構造を適用すれば輝度を低下させないどころか向上させてLED素子の高密度実装が可能になるという効果が奏される。

すなわち、回路導体12, 13にメッキされている金は、波長が500nm以上の可視領域の光に対する反射率がアルミナセラミックスよりも高い。このため、アルミナセラミックスよりなるベース基板が前記拡大部16等と同様の作用をする従来

のチップLED(第4図)よりも前記反射の度合いが高いからである。

第二に、封止体18の材料が光拡散性を有するものとされているため、前述のように封止体18全体が光ることになり、一つのLED素子で照光できる面積が広いという効果を有する。しかも、この封止体18はLEDベアチップ14及びワイヤループ15を内包しているのので、これらLEDベアチップ14等を保護するという作用も発揮している。

第三に、封止体18による密封性を高く維持することができるので、前記LEDベアチップ14等の保護が信頼性高くなされるという効果がある。

すなわち、通常エポキシ系の樹脂は、ベース絶縁板を形成するポリイミド等に対してよりも金属に対する密着性が良く、本実施例の場合封止体18は大部分が回路導体12, 13の上面に形成されることになるためである。また、前述のグム17の作用により封止体18の材料のチキソ性を過度に高める必要がないので、チキソ性を高めるこ

-11-

とによって材料の粘度が増加(ぬれ性が低下)して、封止体18の成形時に材料が狭隙部にゆきわたらず、例えば拡大部16と回路導体13との間に隙間ができてしまうことがないからである。

第四に、前述のように封止体18の材料のチキソ性を過度に高める必要がないので、シリカ粉末を多量に混粘することによる封止体18の透過率の低下が防止できるという効果がある。

第五に、LEDベアチップ14がダイボンディングされる回路導体12の端部12aの両側には、導体が配置されていない部分19, 19が形成されているため、例えば導体の有無を検出する視覚センサによりこの端部12aの位置を検知することができ、LEDベアチップ14を自動機によりダイボンディングするための位置決め作業が容易に行えるという効果がある。

さらに、第六に、回路導体13の表面のメッキ材料とワイヤループ15の材料とが同じもの(金)であるため、ワイヤループ15と回路導体13との接続性が良好であり、ワイヤボンディング作業

-12-

に有利となるという効果がある。

なお、上記実施例では、回路導体12あるいは回路導体13の表面に金メッキを施したが、これに限らず、例えばアルミニウム、銀等のメッキを施してもよいし、特に表面処理しなくてもよい。いずれにしても、LEDベアチップの周囲であって封止体の下側の面の反射率を格段に向上させることができるので同様の効果が得られる。

また、拡大部16を回路導体12のパターンを広げることにより形成したが、回路導体12の対極となる回路導体13側を広げて形成するようにしてもよいし、回路導体12及び回路導体13の両者を広げてその組み合わせで構成してもよい。いずれにしても、回路導体12, 13間の絶縁耐力が確保される限り、なるべく広い面積で封止体18の下側に回路導体12あるいは回路導体13が配置されていることが好ましい。

#### 「発明の効果」

本発明のLED素子の実装構造によれば、従来のCOB実装と同様に小さな実装スペースであり

ながら輝度が高度に確保されるので、この実装構造を適用すれば輝度を低下させないでLED素子の高密度実装が可能になるという効果が奏される。

また、このような反射も含めて配線板表面側に放射された光は凸レンズ状に形成された封止体において拡散し、封止体全体が光るので、配線板表面において広い範囲を照光させることができる。しかも、この封止体はLEDベアチップ及びワイヤループを内包しているので、これらLEDベアチップ等を保護するという作用も発揮している。

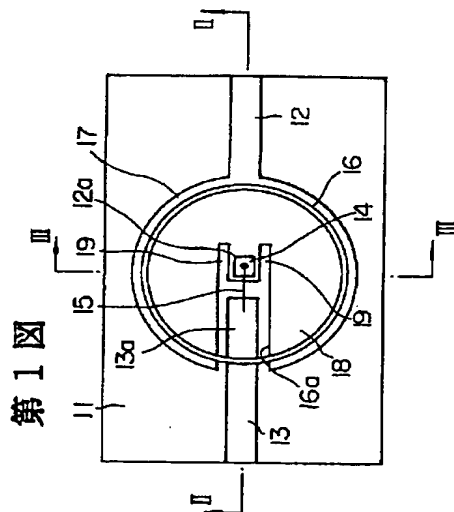
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は本発明の一実施例を示す図であって、第1図はLED素子の実装構造の平面図、第2図は第1図におけるII-II矢視図、第3図は第1図におけるIII-III矢視図である。

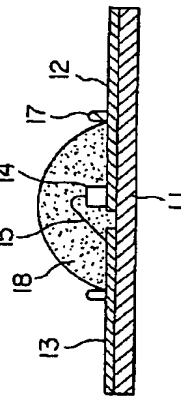
また、第4図及び第5図は従来技術を説明するための図であって、第4図はチップLEDの側断面図、第5図はLED素子のチップオンボード実装構造の側断面図である。

- 12 ……回路導体、
- 13 ……対極回路導体（回路導体）、
- 14 ……LEDベアチップ、
- 15 ……ワイヤループ、
- 16 ……拡大部、18 ……封止体。

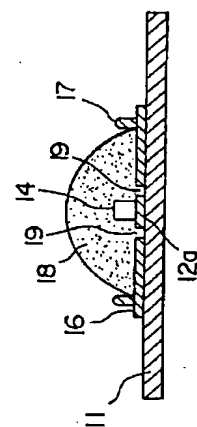
出願人 藤倉電線株式会社



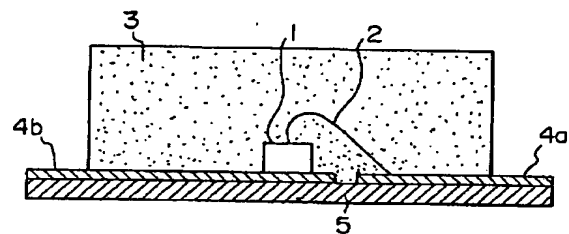
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図

